

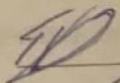
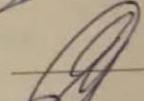
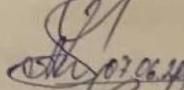
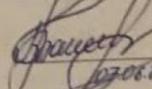
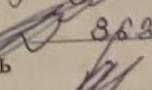
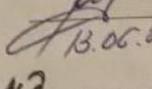
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Машиностроительный факультет  
Кафедра «Технологическое оборудование»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой  
О.К.Яцкевич  
« 13 » 06 2023г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА  
«Компановка, кинематика и конструкция привода главного  
движения многоцелевого станка с ЧПУ»  
ДП 1030511909.00.00.000 РПЗ

Специальность 1-36 01 03 «Технологическое оборудование  
машиностроительного производства»  
Специализация 1-36 01 03 – 01 «Металлорежущие станки»

Студент группы <u>10305219</u>		Минюк П.А.
Руководитель		Яцкевич О.К. к.т.н., доцент
Консультанты: по разделу «Охрана труда»		Абметко О.В. ст. преподаватель
по экономической части		Бутор Л.В. ст. преподаватель
по кибернетической части		Довнар С.С. к.т.н., доцент
Ответственный за нормоконтроль		Касач Ю.И. ст. преподаватель
Объем проекта:		
Расчетно-пояснительная записка	<u>12</u>	листов
Графическая часть	<u>5</u>	листов
Магнитные (цифровые) носители	<u>—</u>	единиц

Минск 2023

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 138 стр.; 23 табл.; 53 ил.; 31 ист.; 1 прил.

### КОМПОНОВКА, КИНЕМАТИКА И КОНСТРУКЦИЯ ПРИВОДА ГЛАВНОГО ДВИЖЕНИЯ МНОГОЦЕЛЕВОГО ТОКАРНОГО СТАНКА С ЧПУ

Целью проекта является разработка оптимальной компоновки, кинематики и конструкции привода главного движения многоцелевого токарного станка с ЧПУ, обеспечивающих высокую точность и надежность работы станка.

В проекте представлено обоснование технических характеристик компоновочного решения проектируемого станка, привода главного движения, описывается назначение, а также их кинематика. Проведен патентно-информационный поиск.

В пояснительной записке предоставлены проектные расчеты разрабатываемого привода главного движения (кинематический расчет, расчет ременных передач). В кибернетической части проекта выполнен расчет шпиндельной бабки в программе конечно-элементного анализа Ansys Workbench, с помощью предварительно созданной 3D-модели шпиндельной бабки в программе трехмерного проектирования SolidWorks, результаты которого можно увидеть в графической части проекта.

В пояснительной записке рассмотрены требования к охране труда и экологической безопасности, предъявляемые при работе на станке. В графической части приведен общий вид станка и знаки безопасности, используемые на нем, привод главного движения. В экономической части проекта дано экономическое обоснование проектируемого станка.

Студент-дипломник подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчётно-аналитический метод объективно отражает состояние разрабатываемого объекта, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Характеристика источника	Сведения об использованных источниках
Один автор	<p>1 Кочергин, А.И. Конструирование и расчёт металлорежущих станков и станочных комплексов /А.И. Кочергин. – Минск: Вышэйшая школа, 1991. -382 с.</p> <p>2 Колесников, Л.А. Исследование статических и динамических характеристик шпиндельных узлов станков при автоматизированном проектировании. – Минск: БНТУ, 2017. - 38 с.</p>
Два автора	<p>3 Кочергин, А.И. Шпиндельные узлы с опорами качения: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию металлорежущих станков для студентов машиностроительных специальностей /А.И. Кочергин, Т.В. Василенко. –Минск: БНТУ, 2007. – 124 с.</p> <p>4 Кочергин, А. И. Проектирование приводов главного движения станков с ЧПУ: пособие по курсовому проектированию для студентов специальностей 1-36 01 01 «Технология машиностроения», 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» / А. И. Кочергин, Т. В. Василенко. – Минск: БНТУ, 2020 – 39 с.</p>
Три и более авторов	<p>5 Методика оценки эффективности создания нового станка: Методическое пособие для специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» и 1-36 01 04 «Оборудование и технологии высокоэффективных</p>

	<p>процессов обработки материалов» / Бабук И.М., Сахнович Т.А., Гребенников И.Р. - Минск: БНТУ, 2013. - 19 с.</p>
<p>Многотомные издания</p>	<p>6 Металлорежущие станки: в 2 т. / под ред. В.В. Бушуева. – М.: машиностроение, 2011. – Т.1. – 608 с.; Т.2. – 584 с.</p>
<p>Сборник статей, трудов</p>	<p>7 Токарные инструменты. Руководство по выбору инструмента и расчета режимов резания. – США, 2014. – 602 с.</p>

<p>Стандарты и технические нормативные правовые акты</p>	<p>8 ГОСТ 12595-2003 «Концы шпинделей фланцевые типа а и фланцы зажимных устройств»</p> <p>9 ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».</p> <p>10 ГОСТ 21021-2000 «Устройства числового программного управления. Общие технические условия».</p> <p>11 ГОСТ 26642-85 «Устройства числового программного управления для металлообрабатывающего оборудования. Внешние связи со станками».</p> <p>12 ГОСТ 12.2.007.1-75 «Машины электрические вращающиеся. Требования безопасности».</p> <p>13 ГОСТ 12.2.007.14-75 «Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности».</p>
--	--

комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Общие требования». 15 ГОСТ МЭК 60204-1-2002 «Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1.

Общие требования».

16 ГОСТ 12.1.030-81 «Электробезопасность. Защитное заземление, зануление».

17 ГОСТ 14254- 2015 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками».

18 ГОСТ 21130-75 «Зажимы заземляющие и знаки заземления». 19 СН 2.04.03.2020 «Естественное и

искусственное

освещение».

20 Гигиенический норматив "Микроклиматические показатели безопасности и безвредности на рабочих местах", утвержденный постановлением Совета

Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.

21 Гигиенический норматив «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны», утвержденный постановлением

Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11.10.2017 г. № 92.

22 Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности

шумового воздействия на человека», утвержденный постановлением Совета

Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.

23 Гигиенический норматив "Показатели безопасности и безвредности вибрационного воздействия на человека", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.

24 Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам, занятым в машиностроении и металлообрабатывающих производствах, утвержденные постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 26 ноября 2003 г. № 150.

25 ТКП 474-2013 «Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», утвержденный постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 29 января 2013 г., с последними изменениями, утвержденными постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 12 сентября 2019 г. №52.

Ресурсы удаленного доступа

26 Асинхронные двигатели Siemens. Привод главного движения 1PH7. Руководство по проектированию. – Германия, 2004. – 176 с.

27 Синхронные серводвигатели Siemens. Руководство по проектированию. – Германия, 2010. - 129 с.

	28	boschrexroth	[сайт предприятия] <a href="http://boschrexroth.com/">http://boschrexroth.com/</a>
	29	SKF	[сайт предприятия] <a href="http://www.skf.com/">http://www.skf.com/</a> .
	30	Sandvik coromant	[сайт предприятия] <a href="http://www.sandvik.coromant.com/">http://www.sandvik.coromant.com/</a>
	31	Optibelt	[сайт предприятия] <a href="http://www.opticbelt.ru/">http://www.opticbelt.ru/</a>